

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0050003
Application Number

출원년월일 : 2002년 08월 23일
Date of Application AUG 23, 2002

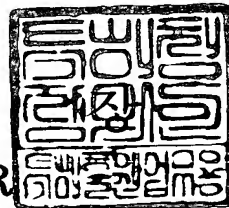
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2002.08.23
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	이동 통신 시스템의 동기 획득 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS FOR SYNCHRONIZATION ACQUISITION IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김주광
【성명의 영문표기】	KIM, Joo Kwang
【주민등록번호】	671117-1841816
【우편번호】	449-914
【주소】	경기도 용인시 구성면 상하리 대우아파트 103동 1107호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권현일
【성명의 영문표기】	KWON, Hyun Il
【주민등록번호】	740126-1048012
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 983-3 301호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	23	면	23,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	10	항	429,000	원
【합계】	481,000			원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 동기 방식으로 동작하는 모드인 제1 시스템 모드의 제1기지국과, 비동기 방식으로 동작하는 모드인 제2시스템 모드의 제2기지국 중 어느 한 기지국과 통신을 수행하는 이동국에서, 현재 이동국이 속한 기지국의 시스템 모드를 판단하고, 상기 판단한 시스템 모드에 따라 상기 제1시스템 모드 혹은 상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 발생하여 시스템간 호환성을 유지하며 하드웨어적으로 최소화된 동기 획득을 가능하게 한다.

【대표도】

도 9

【색인어】

동기 획득, PN 코드 발생기, 동기 방식, 비동기 방식, 시스템 모드 선택 신호

【명세서】

【발명의 명칭】

이동 통신 시스템의 동기 획득 장치 및 방법{APPARATUS FOR SYNCHRONIZATION
ACQUISITION IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 코드 분할 다중 접속 이동 통신 시스템의 동기 획득 장치 내부 구조를 도시한 도면

도 2는 일반적인 PN코드 발생기의 내부 구조를 도시한 도면

도 3은 일반적인 Masked PN 코드 발생기 내부 구조를 도시한 도면

도 4는 동기식 이동 통신 시스템의 쇼트 PN 코드 발생기 내부 구조를 도시한 도면

도 5는 비동기식 이동 통신 시스템의 스크램블링 코드 발생기 내부 구조를 도시한
도면

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동기 획득 장치 내부 구조를 도시한 도면

도 7은 비동기식 이동 통신 시스템의 공통 파일럿 채널에 적용되는 심벌 패턴을 도
시한 도면

도 8은 비동기식 이동 통신 시스템의 공통 파일럿 채널 심벌 패턴 발생기 구조를
도시한 도면

도 9는 도 6의 PN 코드 발생기(630)의 내부 구조를 도시한 도면

도 10a는 도 9의 제1피드백 제어기(930)의 내부 구조를 도시한 도면

도 10b는 도 9의 제2피드백 제어기(915)의 내부 구조를 도시한 도면

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <12> 본 발명은 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 비동기식 방식과 동기식 방식 이동 통신 시스템 모두에서 적응적으로 동기를 획득하는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <13> 이동 통신 시스템(Mobile Communication System)이 발전해 나감에 따라 코드 분할 다중 접속(CDMA: Code Division Multiple Access, 이하 "CDMA"라 칭하기로 한다) 이동 통신 시스템은 차세대 통신 시스템인 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000)으로 진화한다. 상기 IMT-2000은 육상 및 위성 환경에서 음성, 고속 데이터, 영상 등의 멀티미디어 서비스 및 글로벌 로밍(global roaming)을 제공하는 유무선 통합 차세대 통신 서비스를 지칭한다. IMT-2000 국제 표준은 크게 북미가 주도하는 동기 방식의 CDMA 2000방식과 유럽이 주도하는 비동기식 방식의 광대역 코드 분할 다중 접속(W-CDMA: Wideband-CDMA, 이하 "W-CDMA"라 칭하기로 한다) 방식으로 구분할 수 있다. 한편 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)는 유럽형 차세대 이동 통신 시스템으로, GSM(: Global

System for Mobile communication) 방식을 바탕으로 비동기식 방식인 상기 W-CDMA 방식을 이용하는 이동 통신 시스템이다. 상기 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)는 기본적으로는 CDMA 방식을 사용하지만 비동기형 기지국 시스템으로서, 기지국 간 다른 동기 코드를 사용하여 비동기 동작을 수행한다. 반면 상기 CDMA 2000 이동 통신 시스템은 IS-95 이동 통신 시스템을 바탕으로 한 동기형 기지국 시스템으로서, 기지국 간 같은 동기 코드의 오프셋(offset)으로 구분된 코드를 사용하여 동기 동작을 수행한다. 상기 동기 및 비동기 기지국 시스템에서 동작하는 이동국에서는 해당 기지국의 동기 코드를 획득하는 과정이 필요하며, 이는 동기 및 비동기 시스템의 각 기지국에서 순방향(Downlink) 신호 전송시 사용한 동기 코드를 찾는 과정으로 설명된다. 한편 동기 코드는 동기 방식인 경우 쇼트 PN 코드, 비동기 방식의 경우 스크램블링 코드(Scrambling code)를 뜻한다. 결국 동기 방식 시스템의 기지국 동기 획득은 절대 시간에 따라 생성되는 쇼트 PN 코드의 오프셋(offset) 탐색을 통해 이루어지고, 비동기 방식 시스템의 기지국 동기 획득은 512개의 스크램블링 코드의 탐색을 통해 이루어진다.

<14> 그런데, 이동국이 자신이 속한 기지국을 탐색하기 위해서 비동기 시스템에서는 상기 비동기식 시스템을 구성하는 기지국들 각각에 대한 탐색을 수행해야하기 때문에, 결국 상기 이동국은 상기 비동기식 시스템을 구성하는 512개 기지국들 각각에 대한 탐색을 수행해야 하는 것이다. 이렇게 이동국이 상기 비동기식 시스템을 구성하는 512개 기지국들 각각에 대한 탐색을 수행하는 것은 상기 512개 기지국들 각각의 셀 구분 코드를 구성하는 부호의 각각의 위상에 대해서 검사하는 것이므로,

이동국 자신이 속한 셀을 탐색하는데 많은 시간이 소요된다. 그래서 상기 이동국이 상기 비동기식 시스템을 구성하는 각각의 기지국들에 대한 일반적인 셀 탐색 알고리즘을 적용한다는 것은 비효율적이므로 다단계 셀탐색 알고리즘을 구현하고 있다. 상기 다단계 셀 탐색 알고리즘을 구현하기 위해서는 상기 비동기식 시스템에 속해 있는 다수개의 기지국들, 예를 들어 512개의 기지국들을 소정 개수의 그룹, 예를 들어 64개의 그룹(Group 0~Group 63)으로 분류한다. 상기 분류된 64개의 그룹 각각에 서로 다른 그룹 구분 코드를 할당하여 기지국 그룹을 구분하고, 상기 각각의 기지국 그룹들은 8개의 기지국들로 구성되어 있다. 또한, 상기 8개의 기지국들 각각은 셀 구분 코드(Cell Specific Code)가 할당되어 있으므로 최종적으로 이동국 자신이 속한 기지국을 탐색할 수 있다.

<15> 상기에서 설명한 다단계 셀 탐색 과정은 다음과 같은 3단계 셀 탐색 과정으로 구성된다. 먼저, 1단계 셀 탐색 과정은 이동국이 기지국에서 전송하는 제1동기채널(P-SCH: Primary Synchronization CHannel)신호를 수신하여 그 중 최대전력으로 수신되는 슬롯 타이밍을 찾아 동기하는 과정이다. 2단계 셀 탐색 과정은 상기 이동국이 상기 1단계 셀 탐색 과정에서 탐색된 슬롯 타이밍 정보를 받아 상기 기지국에서 전송하는 제2동기채널(S-SCH: Secondary Synchronization CHannel)을 통해 프레임 동기 및 이동국 자신이 속한 기지국 그룹을 검출하는 과정이다. 3단계 셀 탐색 과정은 상기 이동국이 상기 2단계 셀탐색에서 탐색된 프레임 동기 및 기지국 그룹 정보를 근거로 하여 상기 기지국에서 전송하는 공통 파일럿 채널(CPICH) 신호를 가지고 이동국 자신이 속한 기지국을 최종적으로 탐색하는 과정이다.

<16> 상기 설명에서는 비동기식 기지국 동작을 수행하는 비동기식 시스템의 동기 획득 과정을 설명하였으며, 다음으로 동기식 기지국 동작을 수행하는, 즉 기지국간 동기가 기

준 타이밍의 오프셋(offset)으로 구분되는 동기식 시스템의 동기 획득 과정은 도 1을 참조하여 설명하기로 한다.

- <17> 상기 도 1은 일반적인 코드 분할 다중 접속 이동 통신 시스템의 동기 획득 장치 내부 구조를 도시한 도면이다.
- <18> 상기 도 1을 참조하면, 기지국으로부터 채널 신호가 수신되면, 상기 수신된 채널 신호, 즉 I, Q 채널 신호는 역확산기(PN despreaders)(110)로 입력되고, 상기 I, Q 채널 신호 수신에 따라 내부적으로 생성되는 PN코드 발생기(PN generator)(105)는 기지국이 채널 신호 송신시 사용한 PN 코드와 동일한 PN 코드를 발생하여 상기 역확산기(110)로 출력한다. 상기 역확산기(110)는 상기 수신된 I, Q 채널 신호를 입력받아 상기 PN 코드 발생기(105)에서 출력한 PN 코드를 가지고 역확산을 수행한 후 상기 I 채널 신호는 제1오프셋 보상기(115)로 출력하고, 상기 Q 채널 신호는 제2오프셋 보상기(116)로 출력한다. 상기 오프셋 보상기(115)는 상기 역확산기(110)에서 출력하는 I 채널 신호를 입력받아 음(-)쪽으로 치우친 오프셋 성분을 제거한 후 이득 곱셈기(120)로 출력한다. 즉 상기 I, Q 채널이 각기 2의 보수 (2's Complement) 데이터 포맷의 6비트 신호로 수신된다면, 상기 오프셋 보상기(115)는 -32~+31의 값을 가지는데, 이 값은 음(-)쪽으로 치우친 오프셋을 가지므로 입력신호에 2를 곱하고 1을 더한 " $2x()+1$ " 형태의 오프셋 보상을 통해 -63~+63의 값으로 변경하여, 음(-)의 오프셋 성분을 제거한다. 상기 오프셋 보상기(116) 역시 상기 오프셋 보상기(115)와 동일한 동작을 수행하고, 상기 오프셋 보상기(116)는 상기 역확산기(110)에서 출력하는 Q 채널 신호를 입력하여 음(-)쪽으로 치우친 오프셋 성분을 제거한 후 이득 곱셈기(121)로 출력한다. 상기 이득 곱셈기(120)는 동기누적 및 비동기 누적 회수의 변경에 따라 최대값 검출기(155)로 입력되는 데이터 비트수가 바뀌므로 이를 조정하기 위해, 상

기 옵셋 보상기(115)에서 출력한 신호를 입력받아 이득 G를 곱한후 동기 누적기(125)로 출력한다. 상기 동기누적기(125)는 상기 이득 곱셈기(120)에서 출력한 신호를 주파수 옵셋의 영향을 최소화하는 구간 동안 동기 누적을 수행하여 에너지 계산부(130)의 제공기(135)로 출력한다. 여기서, 상기 동기 누적 구간은 제어기(도시하지 않음)에 의해 로딩(loading)된다. 이와 마찬가지로 상기 이득 곱셈기(121)는 상기 옵셋 보상기(115)에서 출력한 신호를 입력하여 이득 G를 곱한후 동기 누적기(126)로 출력한다. 상기 동기누적기(126)는 상기 이득 곱셈기(121)에서 출력한 신호를 동기 누적하여 상기 에너지 계산부(130)의 제공기(136)로 출력한다.

<19> 상기 제공기(135)는 상기 누적기(125)에서 출력한 동기 누적된 I채널 데이터를 입력받아 제공 연산을 수행하고 합산기(140)로 출력한다. 또한 상기 제공기(136)는 상기 누적기(126)에서 출력한 동기 누적된 Q채널 데이터를 입력받아 제공 연산을 수행하고 상기 합산기(140)로 출력한다. 상기 합산기(140)는 상기 제공기(135) 및 제공기(136)에서 출력한 동기 누적된 I/Q 채널 데이터를 합산하여 에너지를 계산하고 그 결과값을 비동기 누적기(145)로 출력한다. 상기 비동기 누적기(145)는 상기 합산기(140)에서 출력한 에너지 값을 비동기 누적회수 만큼 누적하여 최대값 검출기(150)로 출력한다. 여기서, 상기 비동기 누적기(145)의 비동기 누적 구간은 상기 제어기에 의해 로딩된다. 상기 최대값 검출기(150)는 상기 비동기 누적기(145)에서 출력한 비동기 누적값 중 최대값과 그 때의 인덱스(index)를 찾는다. 이때 최대값의 인덱스는 절대 시간에 맞춰 생성되는 PN 코드와의 옵셋으로, 상기 이동국은 상기 옵셋을 가지고 해당 기지국의 동기 획득을 완료할 수 있다.

<20> 다음으로 도 2를 참조하여 PN코드 발생기의 동작을 설명하면 다음과 같다.

- <21> 상기 도 2는 일반적인 PN 코드 발생기의 내부 구조를 도시한 도면으로서, 특히 $X^3 + X^2 + 1$ 의 다항식을 가지는 PN(Pseudorandom Noise)코드 발생기 내부 구조를 도시한 도면이다.
- <22> 상기 도 2를 참조하면, 먼저 CDMA 시스템에서 사용되는 PN 코드는 일정한 주기를 가지며, 자기 상관 함수(auto correlation function)의 특성을 지닌다. 즉, 하나의 PN 출력과 같은 시퀀스를 가지고 있더라도 동기가 정확히 일치하지 않으면 상관값은 0에 가깝게 되는데 이 특성이 상기 자기 상관 함수 특성이다. 그리고 서로 다른 시퀀스를 가지고 있는 두 PN코드 사이의 상관값은 항상 0이 되는데 이 특성이 상호 상관 특성(correlation function)이다.
- <23> 기본적인 PN 발생기는 피드백 쉬프트 레지스터(feedback shift register)와 모듈러(modulo)-2 가산기로 구성된다. 상기 도 2를 참조하여 PN 발생기의 동작원리를 설명하면, 먼저 상기 PN 발생기는 3개의 쉬프트 레지스터들(201~203)과 특정 레지스터(204) 값을 모듈러-2 가산기(205)로 가산한 후 첫단으로 피드백시켜 또 다른 코드를 발생하게 한다. 여기서 피드백 탭(tap)의 선택에 따라 발생하는 PN 코드의 선형성이 결정된다. 즉, 상기 PN 코드의 선형성은 상기 피드백 탭이 결정된 상태에서 쉬프트 레지스터의 초기값에 상관없이 항상 같은 주기를 갖는 코드가 발생하는 특성을 의미하며, 이와는 반대로 비선형성은 상기 피드백 탭이 결정되었더라도 레지스터의 초기값에 따라 주기가 다른 별개의 코드가 발생하는 특성을 의미한다. 선형 코드의 여러 특성 중 대표적 특성은 PN 코드의 주기가 주어진 레지스터의 수에 의해서 결정된다는 것인데, 예를 들어 레지스터의 수가 n 이면 발생시킬 수 있는 PN코드의 최대 길이가 $2^n - 1$ 을 나타낸다는 것이다. 상기 도 2에서 PN 발생기는 각각의 초기값으로 채워지는데, 이를 시드(SEED)라 한다. 상기 PN 발

생기의 표준 시드 값은 최상위 비트는 1, 나머지는 0으로 채어지며 상기 도 2에 도시되어 있는 바와 같이 "100"이다. 그래서, 상기 PN 발생기가 이를 차례대로 수행하면 결국 "1001011"로 반복 발생됨을 알 수 있다.

- <24> 상기 도 2에서는 일반적인 PN 코드 발생기에 대해 설명하였으며, 다음으로 도 3을 참조하여 Masked PN코드 발생기 구조를 설명하기로 한다.
- <25> 상기 도 3은 일반적인 Masked PN 코드 발생기 내부 구조를 도시한 도면이다.
- <26> 상기 도 3을 참조하면, 상기 도 2에서 설명한 쉬프트 레지스터들(201~203)과 상기 마스크 코드(mask code)로 구성되어 있다. 상기 마스크 코드값은 "0 1 1"의 코드를 가지며 상기 마스크 코드 값과 상기 쉬프트 레지스터들(201~203) 값을 논리곱(AND) 연산한 후 다시 모듈로-2 가산기(305)에서 모듈로 연산한다. 이런 과정을 거치면 PN 마스크 코드는 "0 1 1 1 0 0 1"로 반복되는데, 이는 상기 도 2에서 생성된 PN 코드인 "1 0 0 1 0 1 1"과 4의 오프셋을 가지고 반복됨을 확인할 수 있다. 이런 방법으로 상기 마스크 코드 값에 변화를 줌으로서 마스크되지 않은 코드와 일정 오프셋만큼 차이가 있는 PN 코드를 생성할 수 있다.
- <27> 그러면 다음으로 도 4를 참조하여 CDMA 이동 통신 시스템의 쇼트(short) PN 코드 발생기를 설명하기로 한다.
- <28> 상기 도 4는 CDMA 이동 통신 시스템의 쇼트 PN 코드 발생기 내부 구조를 도시한 도면이다. 상기 도 4를 참조하면, 상기 쇼트 PN 코드는 15개의 쉬프트 레지스터들에 의해 발생되는 PN 코드로서, CDMA 이동 통신 시스템에서 상기 쇼트 PN 코드는 일반적으로 대역 확산에 사용되며, 상기 대역 확산은 데이터 신호와 쇼트 PN 코드의 QPSK 변조를 통해

이루어진다. 상기 QPSK 변조를 위해 I 채널용 쇼트 PN 코드와 Q 채널용 쇼트 PN 코드의 2종류가 존재한다. CDMA 이동 통신 시스템에서 사용하는 PN 코드의 수식은 피드백 탭이 설정되는 위치에 따라 구분된다. 상기 도 4에 도시한 쇼트 PN 코드의 마스크 PN 발생기는 $P_I(x) = x^{15} + x^{13} + x^9 + x^8 + x^7 + x^5 + 1$ 의 다항식과

$P_Q(x) = x^{15} + x^{13} + x^{11} + x^{10} + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + 1$ 의 다항식을 이용한다.

<29> 상기 도 4에 도시한 PN_I_MASK와 PN_Q_MASK는 상기에서 설명한 것과 같이 새로운 PN 마스크 코드를 발생시키기 위해 기존의 PN 코드와 자기 상관함수의 특성을 가지는 코드이다. 쇼트 PN 코드 발생기의 주기는 $2^n - 1$ 이지만 이것은 동기 방식의 기준 시간 주기인 매 짝수초(Even-Sec)와 정확히 일치하지 않는다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 PN 코드의 매 주기가 끝날때마다 강제적으로 제로 삽입기(Zero-Insertion)들(411), (413)에서 한 칩(Chip)을 추가한다. 이와 같이 매 2초마다 쇼트 PN 코드가 정확히 75번 반복되어 짝수초 정보만으로 정확히 쇼트 PN 코드 시작점을 알 수 있게 된다. 그리고 상기 짝수 초 정보는 전세계 위치 시스템(GPS: Global Positioning System)을 통해 모든 기지국들에게 주어진다.

<30> 다음으로 도 5를 참조하여 비동기식 이동 통신 시스템의 스크램블링 코드 발생기 구조를 설명하기로 한다.

<31> 상기 도 5는 일반적인 비동기식 이동 통신 시스템의 스크램블링 코드 발생기 내부 구조를 도시한 도면이다. 상기 도 5의 비동기식 이동 통신 시스템의 스크램블링 코드 발생기는 다항식 x sequence = $x^{18} + x^7 + 1$ 과 y sequence = $x^{17} + x^{10} + x^7 + x^5 + 1$ 를 이용한다.

<32> 상기 도 5를 참조하면, 먼저 상기 비동기식 시스템에서 스크램블링 코드는 상기에서 설명한 바와 같이 기지국을 구분하기 위한 셀 구분 코드로서 사용된다. 비동기식 시

스텝에서 동기 획득은 상기에서 설명한 것처럼 3단계 탐색으로 이루어지는데, 3단계 탐색과정은 2단계 탐색과정에서 획득한 프레임 동기 및 기지국 코드 그룹 정보를 근거로 하여 기지국 코드 그룹 내 8개의 코드들 중 자신이 속한 기지국의 코드를 찾는 과정이다. 한편 스크램블링 코드 발생기는 두 이진 m 시퀀스(binary m-sequence의) 38400 chip에 대한 position-wise modulo-2 sum에서 얻어진 골드 시퀀스(gold sequence)를 이용한다. 이때 사용되는 허수부(imaginary part)의 코드는 실수부(real part) 코드의 131,072 chip 순환 쉬프트 버전(cyclic shifted version)이며, 상기 스크램블링 코드 발생기는 상기에서 설명한 PN 코드 발생기와 유사한 구조를 가지고 있으므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

<33> 한편, 이동국, 즉 이동 통신 단말기의 특성은 이동성과 휴대성에 있다. 이러한 이동 통신 단말기의 이동성과 휴대성을 유지하기 위해 상기 이동 통신 단말기의 전원으로 배터리가 사용되고 있으며, 상기 배터리 대기 시간을 증대시킬 수 있는 방법들이 연구되고 있다. 상기 배터리 대기 시간을 증대시키기 위해서는 이동 통신 단말기 내부 구성들 각각에서 전력소모를 최소화해야 한다. 상기 이동 통신 단말기 전력소모의 주된 요소는 슬립전류(Sleep Current)에 의한 전력소모, 디지털 파트(digital part)에 의한 전력소모, 무선 주파수(Radio Frequency) 파트에 의한 전력소모 등이다. 상기 슬립 전류란 메시지를 수신하지 않는 동안의 전력 소모를 의미하며, 일 예로 발진기, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD), 마이크로프로세서, 그 외 전원 공급장치 등에서 소모하는 전류가 있다. 상기 슬립 전류 중 가장 큰 전력 소모는 발진기에서 발생한다. 따라서 상기 발진기, 특히 고주파 발진기의 전력소모를 줄여야 한다. 그리고 RF 파트에 의한 전력 소모를 줄이기 위해서는 RF 파트의 수신부에 전원이 제공되는 시간, 즉 상기 RF 파트

를 온(On)하는 시간을 최소화해야 한다. 이를 위해 IMT-2000 이동통신 시스템에서는 이동 통신 단말기의 대기시 전력 소모를 줄이기 위해 이동 통신 단말기들 각각마다 고유하게 할당된 특정 슬롯에서만 아이들 슬립(idle sleep) 상태에서 깨어나 호출 메시지(paging message)를 수신한다. 그러나, 이동 통신 단말기들 각각마다 고유하게 할당된 슬롯이라 하더라도 필요 없는 메시지가 전송되는 경우도 있고, 호출 메시지를 수신하기 위하여 할당된 슬롯 이전에 동기의 재포착 및 메시지 수신 준비하는 시간 등을 고려하여 미리 깨어나야 하는 등 충분한 대기시간(Standby Time)을 보장하기 어려웠다. 이를 위해 새롭게 도입된 방식이 퀵 페이징(Quick Paging) 방식이다. 상기 Quick Paging은 현재의 호출 채널 외에 새로운 물리 채널을 통하여 할당된 슬롯에 호출/제어(control) 메시지가 존재하는지 여부를 알려 주는 방식이다. 한편 Quick Paging의 탐색 과정은 탐색에 필요한 충분한 시간이 있다면 온라인(ON-LINE, 안테나 단의 수신신호를 그대로 받아서 처리) 방식으로, 탐색에 필요한 충분한 시간이 없거나 sleep mode중이라면 전력 소모를 줄이기 위해서는 오프라인(OFF-LINE, 안테나 단의 수신 신호를 버퍼에 저장한 후 동작 명령에 의해 처리) 방식으로 처리되는데, 이에 2개의 별도 PN 코드 발생기를 두어 상기 온라인 방식과 오프라인 방식간의 상태를 구분하여 처리할 수 있도록 설계하는 방법이 사용되고 있다.

- <34> 상기에서 설명한 바와 같이 3세대 이동 통신 시스템(IMT-2000)은 각 시스템 모드에 따라 별도의 동기 획득 하드웨어, 특히 별도의 코드 발생기를 사용해야 했으며, 또한 전력소모를 줄이기 위한 Quick Paging 방식을 지원하기 위해 별도의 PN코드 발생기를 구비해야 했다. 그러나 IMT-2000 이동 통신 시스템의 여러 가지 시스템 모드와 Quick Paging 방식을 지원하기 위한 동기 획득 하드웨어들의 단순한 접

합은 하드웨어 사이즈의 증대와 원가 상승이 주요인이 되는 문제점을 발생시킬 수 있다. 따라서, 간단한 하드웨어 구조로서 다양한 동기를 획득하는 방안에 대한 필요성이 대두되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <35> 따라서, 본 발명의 목적은 이동 통신 시스템에서 동기를 획득하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <36> 본 발명의 다른 목적은 이동 통신 시스템에서 동기 방식 및 비동기 방식 동기를 획득할 수 있도록, 해당하는 시스템 모드의 코드를 발생시킬 수 있는 코드 발생기 및 그 제어기를 통한 동기 및 비동기 방식에서 사용되는 동기 획득 장치의 공유를 제공함에 있다.
- <37> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 장치는; 동기 방식으로 동작하는 모드인 제1시스템 모드의 제1기지국과, 비동기 방식으로 동작하는 모드인 제2시스템 모드의 제2기지국 중 어느 한 기지국과 통신을 수행하는 이동국에서 동기를 획득하기 위한 장치에 있어서, 현재 이동국이 속한 기지국의 시스템 모드를 나타내는 시스템 모드 선택 신호를 발생하는 제어기와, 상기 시스템 모드 선택 신호에 따라 상기 제1시스템 모드 혹은 상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 발생하고, 상기 동기 코드와 위상 반전된 위상 반전 동기 코드를 발생하는 동기 코드 발생기를 포함함을 특징으로 한다.
- <38> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은; 동기 방식으로 동작하는

모드인 제1시스템 모드의 제1기지국과, 비동기 방식으로 동작하는 모드인 제2시스템 모드의 제2기지국 중 어느 한 기지국과 통신을 수행하는 이동국에서 동기를 획득하기 위한 방법에 있어서, 현재 이동국이 속한 기지국의 시스템 모드를 판단하는 과정과, 상기 판단한 시스템 모드에 따라 상기 제1시스템 모드 혹은 상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 발생하고, 상기 동기 코드와 위상 반전된 위상 반전 동기 코드를 발생하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<39> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

<40> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동기 획득 장치 내부 구조를 도시한 도면이다.

<41> 상기 도 6을 참조하면, 먼저 3세대 이동 통신 시스템인 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000) 시스템은 상기 종래 기술 부분에서 설명한 바와 같이 다양한 시스템 모드(system mode)를 가질 수 있으며, 상기 시스템 모드에 따라 아날로그/디지털 변환되어 동기 획득 장치로 입력되는 I/Q 채널 신호의 비트수나 코드 발생기에서 발생하는 코드가 달라질 수 있다. 따라서 이동국이 기지국으로부터 I/Q 채널의 신호를 수신하면, 제어기(controller)(601)는 상기 기지국의 시스템 모드를 판단하고, 상기

판단한 기지국 시스템 모드에 따라 시스템 모드 선택 신호를 생성하여 상기 기지국의 시스템 모드에 따라 동기 획득장치를 제어한다.

- <42> 그러면 여기서 상기 제어기(601)가 시스템 모드를 선택하는 방법을 설명하기로 한다. 상기 도 6을 설명함에 있어, 상기 시스템은 동기 방식의 CDMA 2000(Code Division Multiple Access 2000, 이하 "동기식 시스템"이라 칭하기로 한다)과, 비동기 방식의 UMTS(Universal Mobile Terrestrial System, 이하 "비동기 식 시스템"라 칭하기로 한다)의 2가지 시스템이 존재한다고 가정하기로 한다.
- <43> 먼저, 상기 제어기(601)는 상기 이동국의 전원이 꺼지기(power off) 전 마지막으로 속해 있던 시스템을 저장한다. 이후에 상기 이동국의 전원이 켜지면(power on), 상기 제어기(601)는 상기 전원이 꺼지기전 마지막으로 속해있던 시스템을 검출하고, 상기 검출한 시스템의 선택을 요구하는 시스템 모드 선택 신호(mode_select)를 생성한다. 그래서 상기 동기 획득 장치가 상기 시스템 모드 선택 신호에 상응하는 동기 획득 절차를 수행하도록 제어한다. 그런데 상기 동기 획득 절차를 수행한 결과 상기 이동국이 현재 속해있는 시스템이 상기 전원이 꺼지기전 마지막으로 속해있던 시스템, 즉 상기 시스템 모드 선택 신호에 상응하는 시스템이 아닐 경우 상기 제어기(601)는 또 다른 시스템을 선택하는 시스템 선택 신호를 발생하여 상기 동기 획득 장치에 상기 시스템 모드 선택 신호에 상응하는 동기 획득 절차를 수행하도록 제어한다.
- <44> 상기에서는 상기 제어기(601)가 상기 이동국의 전원이 꺼지기전 마지막으로 속해있던 시스템부터 순차적으로 상기 이동국이 현재 속해있는 시스템의 동기를 획득하도록 제어하는 방법을 설명하였고, 다음으로 상기 제어기(601)가 시스템 모드를 선택하는 다른 방법을 설명하기로 한다.

<45> 먼저, 상기 제어기(601)는 상기 이동국의 전원이 켜지면 서비스 사업자의 설정에 따라 특정 시스템에 해당하는 시스템 모드 선택 신호를 우선적으로 발생하여 상기 동기 획득 장치가 상기 시스템 모드 선택 신호에 해당하는 동기 획득 절차를 수행하도록 제어하는 것이다. 그런데 상기 동기 획득 절차를 수행한 결과 상기 이동국이 현재 속해 있는 시스템이 상기 시스템 모드 선택 신호에 해당하는 시스템이 아닐 경우 상기 제어기(601)는 상기 최초에 설정되어 있는 시스템이 아닌 다른 시스템을 선택하도록 하는 시스템 모드 선택 신호를 발생하여 상기 동기 획득 장치가 상기 시스템 선택 모드 신호에 해당하는 동기 획득 절차를 수행하도록 제어한다. 또한, 상기 제어기(601)가 시스템 모드를 선택하는 또 다른 방법은, 이동국의 전원이 켜지면 이동국 메모리 장치에 저장된 순서에 의해 시스템 모드 선택 신호를 발생하여 상기 동기 획득 장치가 동기 획득 절차를 수행하도록 제어하는 것이다.

<46> 한편, 핸드오버(Handover) 상황에서 상기 제어기(601)는 다음과 같은 방법으로 시스템 모드 선택 신호를 발생한다. 이동국은 항상 인접 기지국(neighbor cell)의 상태를 검색하여 인접 기지국 정보를 관리할 수 있다. 특히 서로 다른 시스템을 사용하는 기지국간에 핸드오버를 수행하기 위한 인접 기지국 정보 관리방법으로 Compressed mode 기술이 도입되었다. 따라서 상기 이동국이 핸드오버에 의해 현재 속해 있는 기지국에서 다른 시스템을 사용하는 기지국으로 이동할 경우에도 상기 이동국은 사전에 해당 기지국의 시스템 모드를 판단하여 시스템 모드 선택 신호를 발생할 수 있다.

<47> 상기에서 설명한 제어기(601)의 시스템 모드 선택 방법은 이동국이 속한 시스템을 선택하기 위한 다수의 방법들 중 몇 가지 예들을 설명한 것이며, 상기 설명한 방법 이외에 다양한 방법들로 상기 이동국이 속한 시스템의 모드를 선택할 수 있음은 물론이다.

이하의 설명에서 상기 제어기(601)는 기지국의 시스템 모드를 나타내는 시스템 모드 선택 신호를 발생할 때 동기식 시스템, 즉 CDMA 2000 시스템일 경우 "0"으로 발생하고, 비 동기식 시스템, 즉 UMTS 시스템일 경우 "1"로 발생함을 가정하기로 한다.

<48> 먼저, PN 코드 발생기(630)는 상기 제어기(601)가 출력한 시스템 모드 선택 신호에 따라 해당 시스템에 적용할 PN 코드, 일 예로 상기 시스템 모드 선택 신호가 "1" 값을 가질 경우 상기 PN 코드 발생기(630)는 비동기식 시스템의 스크램블링 코드에 해당하는 PN 코드를 발생한다. 역확산기(611)는 상기 PN 코드 발생기(630)에서 발생한 코드를 가지고 수신 데이터, 즉 I 채널 신호 rx_data_i와 Q 채널 신호 rx_data_q를 역확산한다. 상기 도 6에서 상기 PN 코드 발생기(630)에서 발생한 신호들은 곱셈기들(602),(603)과 다중화기들(604),(605)로 입력되는데, 상기 곱셈기들(602),(603)과 다중화기들(604),(605)은 시간 다이버시티(time diversity) 혹은 공간 다이버시티(space diversity) 등과 같은 전송 다이버시티(transmit diversity)를 적용할 때 사용되며, 상기 전송 다이버시티를 적용하지 않을 경우에는 별도의 동작을 수행하지 않는다. 상기 곱셈기들(602),(603)과 다중화기들(604),(605)의 동작에 대해서 설명하기로 한다.

<49> 상기 곱셈기들(602),(603)은 상기 제어기(601)가 현재 이동국이 속한 비동기식 시스템의 기지국이 전송 안테나 다이버시티 방식을 사용할 경우, 특정 패턴(S-pattern)을 상기 PN 코드 발생기(630)에서 출력되는 코드에 곱셈하여 상기 기지국에서 다수의 안테나를 사용해 전송한 신호들, 즉 2개의 안테나 신호의 특정 패턴들을 각각 복구할 수 있도록 한다. 또한 상기 다중화기(604)는 상기 PN 코드 발생기(630)에서 발생한 PN_I와 상기 곱셈기(602)에서 출력하는 신호를 다중화하여 상기 PN 코드 발생기(630)로 출력하고,

상기 다중화기(605)는 상기 PN 코드 발생기(630)에서 발생한 PN_Q와 상기 곱셈기(603)에서 출력한 신호를 다중화하여 상기 역확신기(611)로 출력한다.

<50> 상기 역확산기(611)는 역확산된 I 채널 신호와 Q 채널 신호를 각각 오프셋(offset) 보상기 및 오프셋 보상기(623)로 출력한다. 상기 오프셋보상기(613)는 상기 역확산기(611)에서 출력한 I 채널 신호를 입력하여 음(-)의 오프셋 성분을 제거한 후 이득 곱셈기(615)로 출력한다. 즉 상기 I, Q 채널이 각기 2의 보수 (2's Complement) 데이터 포맷의 6비트 신호로 수신되면 상기 오프셋보상기(613)는 -32~+31의 값을 가지는데, 이 값은 음(-)쪽으로 치우친 오프셋을 가지므로 입력신호에 2를 곱하고 1을 더한 " $2x()+1$ " 형태의 오프셋 보상을 통해 -63~+63의 값으로 변경하여, 음(-)의 오프셋 성분을 제거한다. 상기 이득곱셈기(615)는 동기누적 및 비동기 누적 회수의 변경에 따라 최대값 검출기(650)로 입력되는 데이터 비트수가 바뀌므로 이를 조정하기 위해 이득 G를 곱한후 동기 누적기(617)로 출력한다. 이와 마찬가지로 상기 오프셋 보상기(623)는 상기 역확산기(611)에서 출력한 Q 채널 신호를 입력하여 음(-)의 오프셋 성분을 제거한 후 이득 곱셈기(625)로 출력한다. 상기 이득 곱셈기(625)는 상기 오프셋 보상기(623)에서 출력한 신호를 입력하여 이득 G를 곱한 후 동기 누적기(627)로 출력한다.

<51> 상기 동기누적기(617)는 상기 제어기(601)에 의해서 정해진, 주파수 오프셋의 영향을 최소화하는 동기 누적회수(Nc)만큼 동기 누적을 수행하여 에너지 계산부(ENERGY CALCULATOR)(630)의 제공기(631)로 출력한다. 여기서, 상기 동기 누적구간은 상기 제어기(601)가 파라미터 값으로 제공한다. 또한, 상기 동기 누적기(627) 역시 상기 이득 곱셈기(625)에서 출력한 신호를 입력하여 상기 동기 누적 회수만큼 동기 누적을 수행하여 상기 에너지 계산부(630)의 제공기(633)로 출력한다. 상기 제공기(631)는 상기 동기 누

적기(617)에서 출력한 동기 누적된 I 채널 신호를 입력하여 제곱 연산을 수행한 후 합산기(635)로 출력한다. 상기 제곱기(633) 역시 상기 동기 누적기(627)에서 출력한 동기 누적된 Q 채널 신호를 입력하여 제곱 연산을 수행한 후 상기 합산기(635)로 출력한다. 상기 합산기(635)는 상기 제곱기(631) 및 제곱기(633)에서 출력한 동기 누적된 I/Q 채널 신호를 합산하여 에너지를 계산하고 결과값을 비동기 누적기(637)로 출력한다. 상기 비동기 누적기(637)는 상기 합산기(635)에서 출력하는 신호를 비동기 누적회수(N_n) 만큼 누적하여 최대값 검출기(650)로 출력한다. 여기서, 상기 비동기 누적회수는 제어기(601)가 파라미터 값으로 제공한다. 상기 최대값 검출기(650)는 최대값이 기대되는 구간 동안의 비동기 누적값 중 최대값을 선택하여, 상기 최대값을 검출한 지점으로 동기 획득을 완료한다. 즉 동기 누적회수(N_c) * 동기 누적회수(N_n) 만큼의 구간동안 상관 과정이 수행되어 상기 최대값 검출기(650)로 입력되고, 상기 최대값 검출기(650)는 상기 입력된 값들 중 최대값과 그 때의 인덱스(index)를 찾는다. 여기서, 상기 최대값의 인덱스는 코드 그룹의 8개 스크램블링 코드중 동기를 맞추고자 하는 기지국에서 송신하는 스크램블링 코드가 되고, 이동국은 상기 스크램블링 코드를 가지고 기지국과의 동기 획득을 완료할 수 있다.

<52> 한편 비동기식 시스템에서는 상기에서 설명한 바와 같이 두 개의 안테나들을 이용한 전송 다이버시티 방식을 사용하는데, 상기 두 개의 안테나들 중 제1안테나는 원래의 송신 신호를 송신하고, 제2안테나는 상기 제1안테나를 통해 송신되는 신호에 특정 패턴(S-Pattern)을 곱한 신호를 송신한다. 그래서 수신단에서 다이버시티 효과를 얻도록 한다. 이를 도 7과 도 8을 참조하여 설명하기로 한다.

- <53> 상기 도 7은 비동기식 시스템의 공통 파일럿 채널에 적용되는 심벌 패턴을 도시한 도면이다.
- <54> 상기 도 7을 참조하면, 상기 공통 파일럿 채널(CPICH: Common PIlot Channel, 이하 "CPICH"라 칭하기로 한다)에 적용되는 심벌 패턴(symbol pattern)은 안테나들마다 상이하며, 제1안테나와 제2안테나 각각에 적용되는 심벌 패턴이 도시되어 있다. 즉, 프레임 바운더리(frame boundary)를 기준으로 제1안테나 신호(A A A A)가 전송되는 동안 제2안테나는 제1안테나 신호 * S-Pattern(1-1-1 1) 인 신호(A-A-A A)가 전송된다. 그래서, 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 곱셈기(602)와 곱셈기(603)는 PN 코드 발생기(630)에서 출력하는 I 채널 PN 코드, 즉 PN_I와 Q 채널 PN 코드, 즉 PN_Q 각각에 상기 S-Pattern을 곱해 공간 다이버시티 이득을 갖도록 한다.
- <55> 다음으로 도 8을 참조하여 상기 도 7에서 설명한 심벌 패턴을 발생하는 심벌 패턴 발생기 구조를 설명하기로 한다.
- <56> 상기 도 8은 비동기식 시스템의 CPICH 심벌패턴 발생기의 구조를 도시한 도면이다.
- <57> 상기 도 8을 참조하면, 먼저 상기 심벌 패턴 발생기는 비동기식 시스템의 스크램블링 코드 발생기, 즉 PN 코드 발생기(630)에 동기를 맞춰서 동작한다. 칩 카운터(chip counter)(811)는 상기 PN 코드 발생기(630)의 현재 상태를 CODE_OFFSET 레지스터 값으로 받아 상기 PN 코드 발생기(630)에서 출력하는 스크램블링 코드와 동기를 맞춘 후, 38400(스크램블링 코드 주기)칩 주기로 카운트한다. 상기 칩 카운터(811)에서 카운트된 카운터 값 x를 256으로 나눈후(813) 그 몫을 modulo-4 연산을 통해(815) $\begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ 값을 선택하는 다중화기(MUX)(817)를 거치면 특정패턴(S-Pattern)이 생성된다. 예를 들

면, x 값이 2560인 경우 y 는 100이고 이를 modulo-4 연산하면 0이므로 1이 선택되고, x 값이 2561이면 같은 과정을 통해 -1인 심벌 패턴이 발생됨을 알 수 있다.

<58> 다음으로 도 9를 참조하여 상기 동기 획득장치의 PN 코드 발생기(630)에 대해 상세히 설명하기로 한다.

<59> 상기 도 9는 도 6의 PN 코드 발생기(630)의 내부 구조를 도시한 도면이다.

<60> 상기 도 9를 설명함에 있어 설명의 편의상 아날로그/디지털 변환기(ADC)를 거쳐 입력되는 신호의 bit width는 동기식 시스템과 비동기식 시스템이 동일하다고 가정하기로 한다. 상기 도 9를 참조하면, 먼저 상기 도 6에서 설명한 바와 같이 제어기(601)는 현재 이동국이 속해 있는 기지국의 시스템 모드를 판단하고, 상기 판단한 시스템 모드에 상응하는 시스템 모드 선택 신호(mode_select)를 생성하여 동기 획득 장치로 제공하고, 상기 시스템 모드 선택 신호는 상기 PN 코드 발생기(630)로 제공된다.

<61> 첫 번째로, 상기 시스템 모드 선택 신호가 "1"로 제공되면, 즉 이동국이 현재 속한 기지국이 비동기식 시스템일 경우, 상기 제어기(601)는 상기 PN 코드 발생기(630)에 비동기식 관련 레지스터인 PN_I_X_MASK, PN_I_Y_MASK, PN_Q_X_MASK, PN_Q_Y_MASK와 x-sequence의 시프트 레지스터의 초기 상태를 지정하는 SC_I_GEN_ST과 SC_Q_GEN_ST 및 전송 다이버시티 신호(td_mode), 동기 누적 회수(Nc) 그리고 비동기 누적 회수(Nn) 등의 동기 획득을 위한 해당 값들을 로딩한다. 또한 제1피드백 제어기(930)와, 제2피드백 제어기(915)는 UMTS 시스템에서 스크램블링 코드의 탭 수가 18개이므로 상기 시스템 모드 선택 신호가 1로 설정될 경우 자동적으로 피드백 탭은 17로 피드백되도록 설정된다. 이와는 반대로 동기식 시스템에서 쇼트 PN 코드의 탭 수는 15개이므로 상기 시스템 모드

선택 신호가 0으로 설정될 경우 자동적으로 상기 피드백 탭은 14로 피드백되도록 설정된다.

<62> 도 10a는 도 9의 제1피드백 제어기(930)의 내부 구조를 도시한 도면이며, 도 10b는 도 9의 제2피드백 제어기(915)의 내부 구조를 도시한 도면으로서, 상기 제1피드백 제어기(930) 및 제2피드백 제어기(915) 각각의 피드백 탭이 피드백되는 구조가 도시되어 있다. 상기 피드백 탭이 피드백되는 구조는 일반적인 구조이므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.

<63> 한편, 상기 PN 코드 발생기(630)로 "1"의 값을 가지는 시스템 모드 선택 신호가 제공되면, 비동기식 시스템의 PN_I는 PN_I_MASK(925)에서 PN_I_X_MASK로 설정된 각 비트와 SC_I_GEN_ST를 초기값으로 하는 쉬프트 레지스터(940)의 각 비트 출력을 상기 종래 기술 부분에서 설명한 도 3과 같이 논리곱(AND) 연산하여 출력한 결과와 PN_I_MASK(910)에서 PN_I_Y_MASK로 설정된 각 비트와 SC_Q_GEN_ST를 초기값으로 하는 쉬프트 레지스터(935)의 각 비트 출력을 AND 연산하여 출력한 결과를 배타적 논리합(EX-OR)하여 생성된다. 또한 UMTS 시스템의 PN_Q는 PN_Q_MASK(920)에서 PN_Q_X_MASK로 설정된 각 비트와 SC_I_GEN_ST를 초기값으로 하는 상기 쉬프트 레지스터(940)의 각 비트 출력을 상기 도 3과 같이 AND 연산하여 출력한 결과와 PN_Q_MASK(905)에서 PN_Q_Y_MASK로 설정된 각 비트와 SC_Q_GEN_ST를 초기값으로 하는 상기 쉬프트 레지스터(935)의 각 비트 출력을 AND 연산하여 출력한 결과를 EX-OR하여 생성된다.

<64> 한편, 상기 PN 코드 발생기(630)로 "0"값을 가지는 시스템 모드 선택 신호가 제공되면, 상기 PN 코드 발생기(630)는 동기식 시스템을 위한 PN 코드를 발생하게 된다. 상기 동기식 시스템에서 동기 획득을 탐색하는데 관련된 레지스터들은 상기 시스템 모드

선택 신호가 0으로 설정되면 자동적으로 동작하도록 설정한다. 따라서 상기 도 9의 ON_PN_I_MASK, OFF_PN_I_MASK, ON_PN_Q_MASK, QFF_PN_Q_MASK와 PN 마스크 코드의 생성을 위한 쉬프트 레지스터들(935, 940)의 초기 상태를 지정하는 PN_I_GEN_ST과 PN_Q_GEN_ST가 상기 제어기(601)로부터 제공된다. 한편 동기식 시스템의 탐색 방법에는 안테나 단의 수신 데이터를 실시간으로 탐색하는 온라인(ON-LINE) 탐색과 안테나의 수신 데이터를 버퍼링한 후 허락된 시간에 탐색하는 오프라인(OFF-LINE) 탐색 방법이 존재하며 각기 별도의 PN 코드 발생기를 사용한다.

<65> 상기 PN 코드 발생기(630)에서 온라인 동기식 시스템에 사용되는 PN_I는 PN_I_MASK(925)에서 ON_PN_I_MASK로 설정된 각 비트와 PN I_GEN_ST를 초기값으로 하는 쉬프트 레지스터(940)의 각 비트 출력을 상기 도 3과 같이 AND 연산하여 출력한 결과에 매 주기의 끝마다 0 삽입기(945)를 통해 0을 삽입한 후 생성된다. 또한, 상기 온라인 CDMA 시스템의 PN_Q는 PN_Q_MASK(905)에서 ON_PN_Q_MASK로 설정된 각 비트와 PN_Q_GEN_ST를 초기값으로 하는 쉬프트 레지스터(935)의 각 비트 출력을 도 3과 같이 AND연산하여 출력한 결과에 매 주기의 끝마다 0 삽입기(955)를 통해 0을 삽입한 후 생성된다. 한편 상기 PN 코드 발생기(630)에서 오프라인 동기식 시스템에 사용되는 PN_I는 PN_I_MASK(925)에서 OFF_PN_I_MASK로 설정된 각 비트와 PN I_GEN_ST를 초기값으로 하는 쉬프트 레지스터(940)의 각 비트 출력을 상기 도 3과 같이 AND 연산하여 출력한 결과에 매 주기의 끝마다 0 삽입기(950)를 통해 0을 삽입한 후 생성된다. 또한, 상기 온라인 CDMA 시스템의 PN_Q는 PN_Q_MASK(905)에서 OFF_PN_Q_MASK로 설정된 각 비트와 PN_Q_GEN_ST를 초기값으로 하는 쉬프트 레지스터(935)의 각 비트 출력을 도 3과 같이

AND연산하여 출력한 결과에 매 주기의 끝마다 0 삽입기(960)를 통해 0을 삽입한 후 생성된다.

<66> 즉 오프라인 PN_I와 PN_Q는 상기의 온라인 PN_I와 PN_Q와 동일한 과정으로 생성되거나 각 쉬프트 레지스터의 초기값은 수신데이터의 버퍼링이 시작된 시점의 PN 상태(State) 값을 사용한다.

<67> 또한, 상기 0 삽입기들(945,950,955,960)은 상기 도 5에서 설명한 것과 같이 동기식 시스템에서 동기 획득과정에서 쇼트 PN 코드 발생기의 주기는 2^n-1 이지만 이것은 동기 방식의 기준 시간 주기인 매 짝수 초(Even-Sec)와 정확히 일치하지 않으므로 이러한 문제점을 해결하기 위해 PN 코드의 매 주기의 끝마다 강제적으로 "0"값의 한 칩(Chip)을 추가한다. 이와 같이 약간의 변형에 의해 매 2초마다 쇼트 PN 코드가 정확히 75번 반복되어 짝수 초 정보만으로 정확히 쇼트 PN 코드 시작점을 알 수 있게 된다.

<68> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<69> 상술한 바와 같은 본 발명은, 이동 통신 시스템에서 다양한 시스템 모드, 즉 비동기식 혹은 동기식 등과 같은 다양한 시스템 모드의 동기 획득을 하나의 하드웨어를 통해 구현하고, 또한 동기식 시스템에서 온라인 동기 획득과 오프라인 동기

획득을 하나의 코드 발생기에 의해 구현 가능함으로써 하드웨어의 사이즈를 줄이고, 원가 절감의 효과를 얻을 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

동기 방식으로 동작하는 모드인 제1시스템 모드의 제1기지국과, 비동기 방식으로 동작하는 모드인 제2시스템 모드의 제2기지국 중 어느 한 기지국과 통신을 수행하는 이동국에서 동기를 획득하기 위한 장치에 있어서,

현재 이동국이 속한 기지국의 시스템 모드를 나타내는 시스템 모드 선택 신호를 발생하는 제어기와,

상기 시스템 모드 선택 신호에 따라 상기 제1시스템 모드 혹은 상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 발생함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템의 동기 획득 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 제어기는;

상기 이동국이 전원의 꺼지기전 마지막으로 속해있던 기지국의 시스템 모드를 현재 기지국의 시스템 모드로 결정함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템의 동기 획득 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 제어기는;

상기 이동 통신 시스템의 서비스 사업자가 설정한 기지국의 시스템 모드를 현재 기지국의 시스템 모드로 결정함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템의 동기 획득 장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 제어기는;

상기 이동국에 미리 저장되어 있는 시스템 모드들중 우선순위에 따라 저장되어 있는 시스템 모드를 현재 기지국의 시스템 모드로 결정함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템의 동기 획득 장치.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 코드 발생기는;

상기 시스템 모드 선택신호에 따라 상기 제1시스템 모드에서 사용하는 동기 코드 혹은 상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 발생하기 위한 마스크값을 소정 제어에 따라 쉬프트된 값으로 마스크하는 동기 코드 마스크기와,

상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 생성하는데 필요한 쉬프트 레지스터의 수인 제2개수와 동일한 개수로 구비되며, 상기 동기 코드 발생을 위한

마스크값을 소정 제어에 따라 상기 제1시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 생성하는데 필요한 쉬프트 레지스터의 수인 제1개수 혹은 상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 생성하는데 필요한 쉬프트 레지스터의 수인 제2개수번 쉬프트하는 제1쉬프트 레지스터들을 포함함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템의 동기 획득 장치.

【청구항 6】

동기 방식으로 동작하는 모드인 제1시스템 모드의 제1기지국과, 비동기 방식으로 동작하는 모드인 제2시스템 모드의 제2기지국 중 어느 한 기지국과 통신을 수행하는 이동국에서 동기를 획득하기 위한 방법에 있어서,

현재 이동국이 속한 기지국의 시스템 모드를 판단하는 과정과,

상기 판단한 시스템 모드에 따라 상기 제1시스템 모드 혹은 상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 발생함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템의 동기 획득 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 시스템 모드를 판단하는 과정은 상기 이동국의 전원이 꺼지기전 마지막으로 속해있던 기지국의 시스템 모드를 현재 기지국의 시스템 모드로 판단하는 것임을 특징으로 하는 이동 통신 시스템의 동기 획득 방법.

【청구항 8】

제6항에 있어서,

상기 시스템 모드를 판단하는 과정은 상기 이동 통신 시스템의 서비스 사업자가 설정한 기지국의 시스템 모드를 현재 기지국의 시스템 모드로 판단하는 것임을 특징으로 하는 이동 통신 시스템의 동기 획득 방법.

【청구항 9】

제6항에 있어서,

상기 시스템 모드를 판단하는 과정은 상기 이동국에 미리 저장되어 있는 시스템 모드들중 최선으로 저장되어 있는 시스템 모드를 현재 기지국의 시스템 모드로 판단하는 것임을 특징으로 하는 이동 통신 시스템의 동기 획득 방법.

【청구항 10】

제6항에 있어서,

상기 동기 코드를 발생하는 과정은;

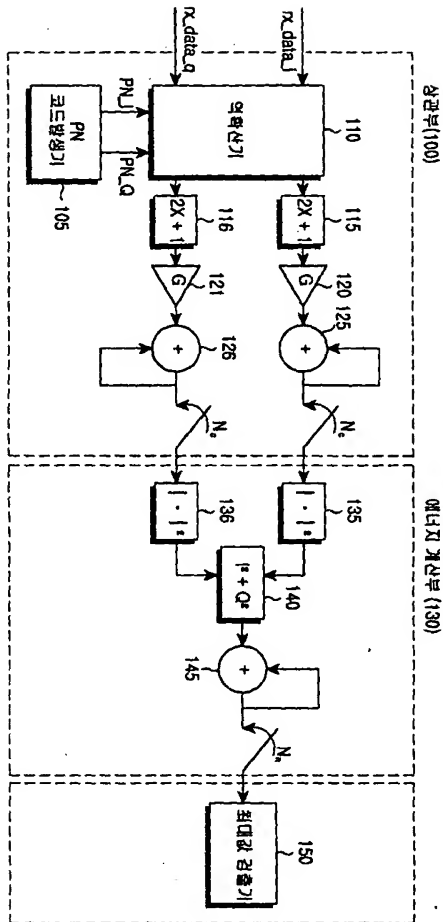
상기 판단한 시스템 모드에 따라 상기 제1시스템 모드에서 사용하는 동기 코드 혹은 상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 발생하기 위한 마스크값을 발생하는 과정과,

상기 동기 코드 발생을 위한 마스크값과 쉬프트레지스터의 초기값을 입력하고, 상기 제1시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 생성하는데 필요한 쉬프트 레지스터의 수

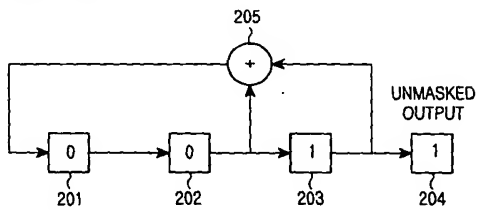
인 제1개수 혹은 상기 제2시스템 모드에서 사용하는 동기 코드를 구성하는 비트들의 수
인 제2개수번 쉬프트하여 동기 코드로 발생하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 이동 통
신 시스템의 동기 획득 방법.

【도면】

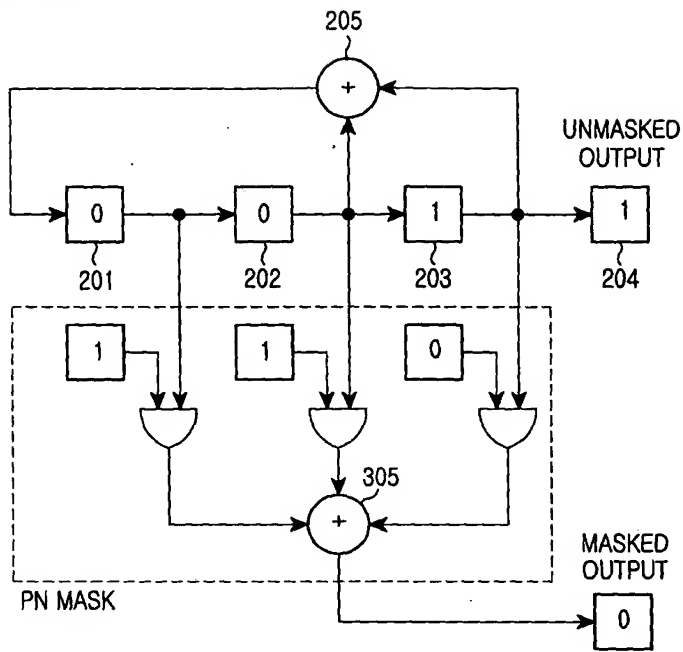
【도 1】



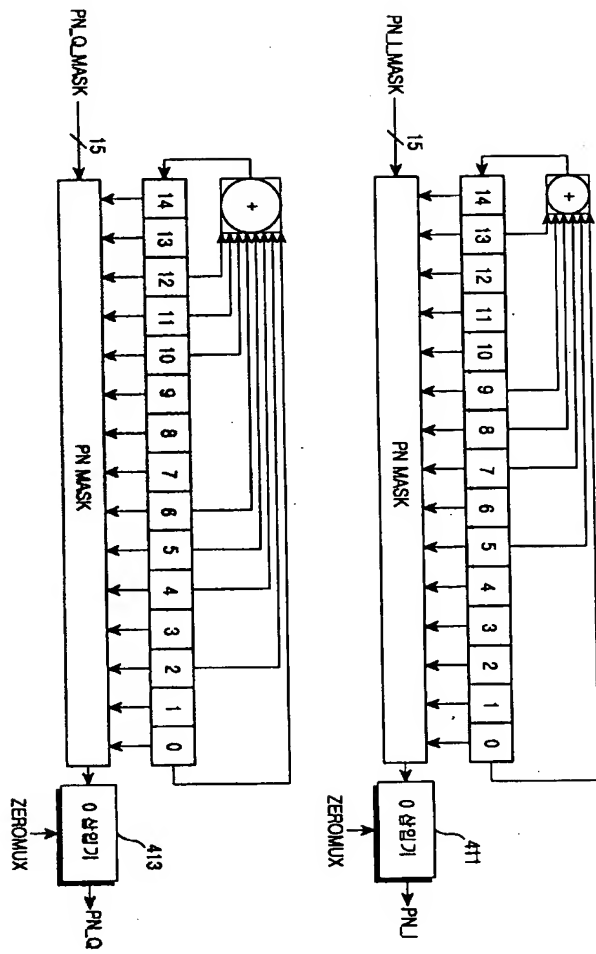
【도 2】



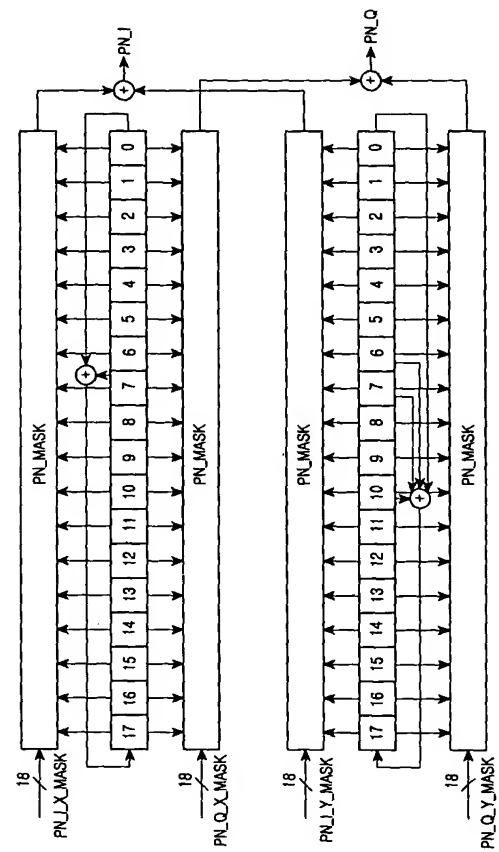
【도 3】



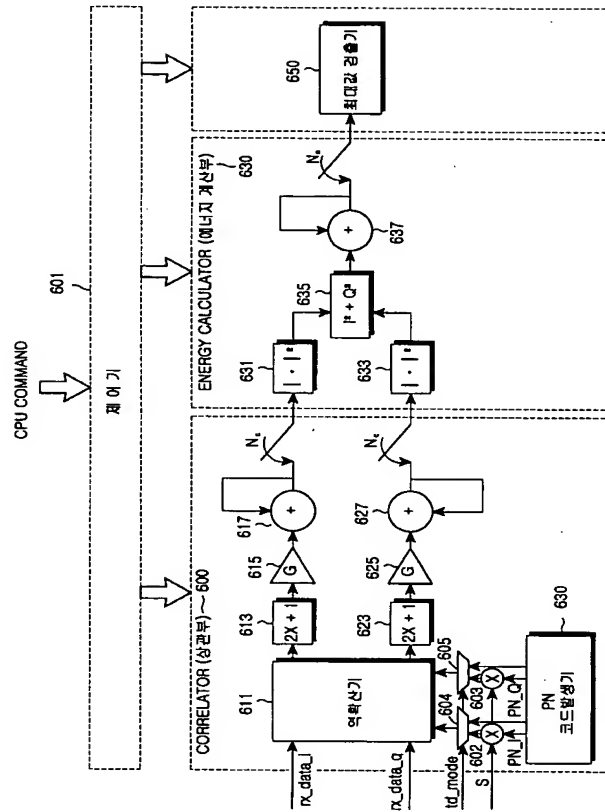
【도 4】



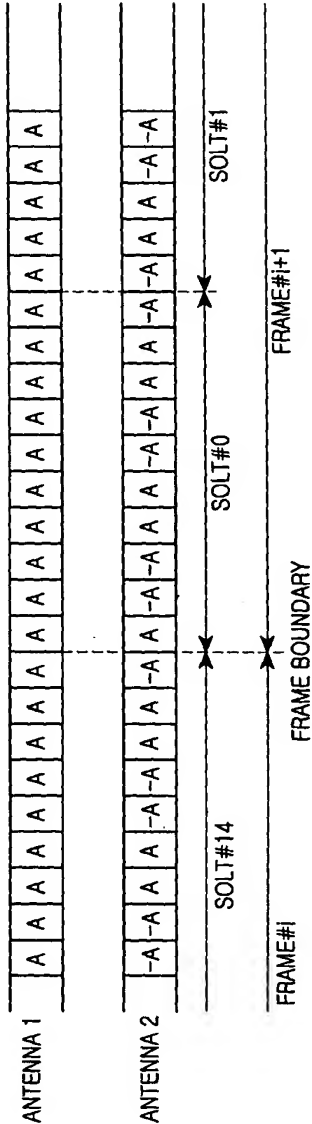
【도 5】



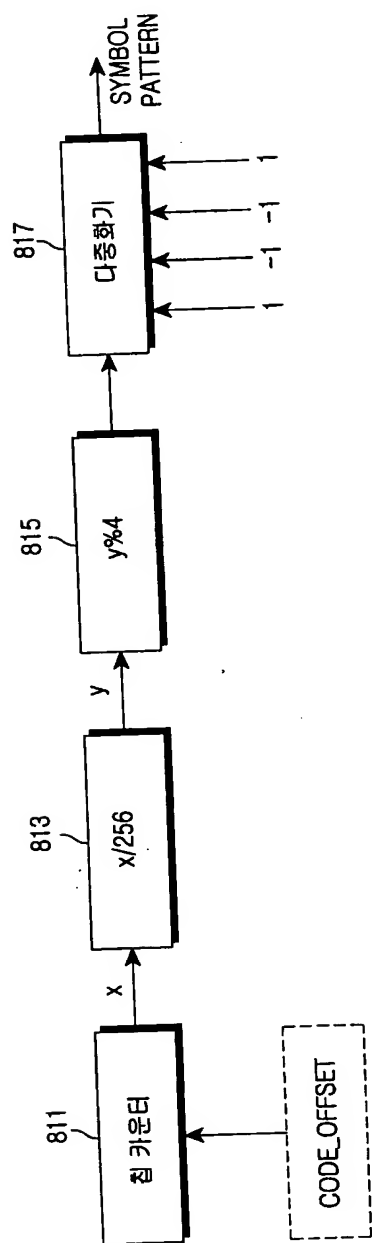
【도 6】



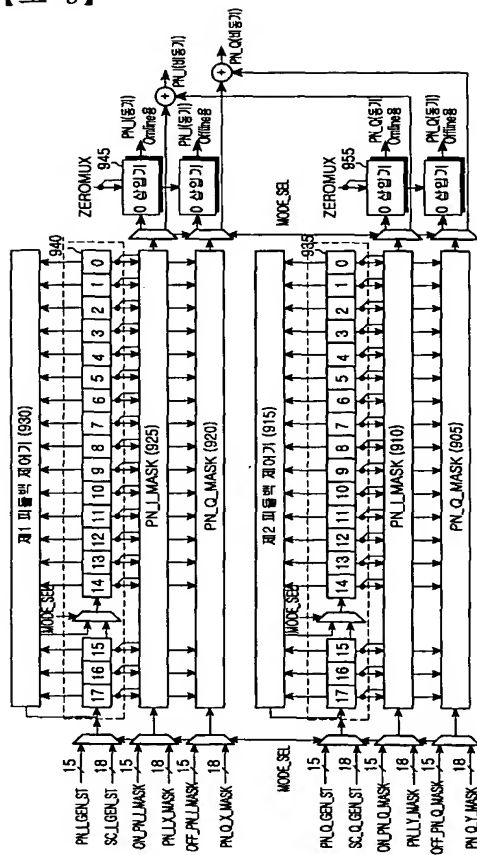
【도 7】



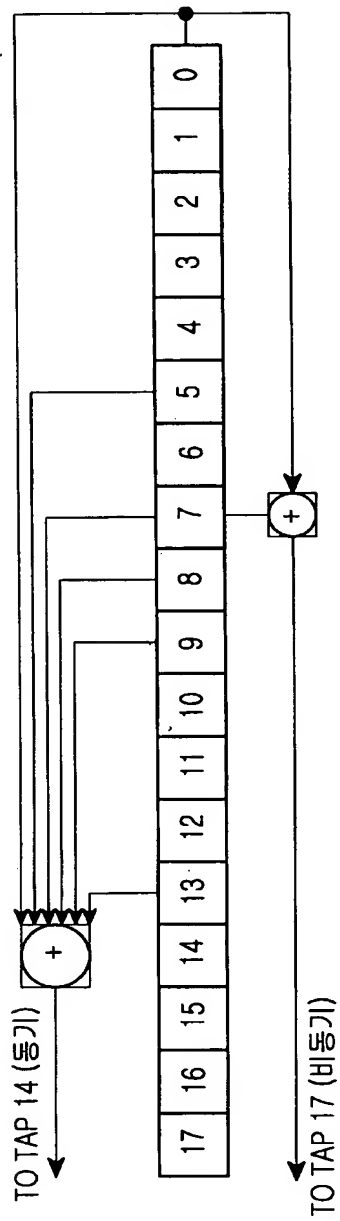
【도 8】



【도 9】



【도 10a】



【도 10b】

